

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. März 2001 (22.03.2001)

PCT

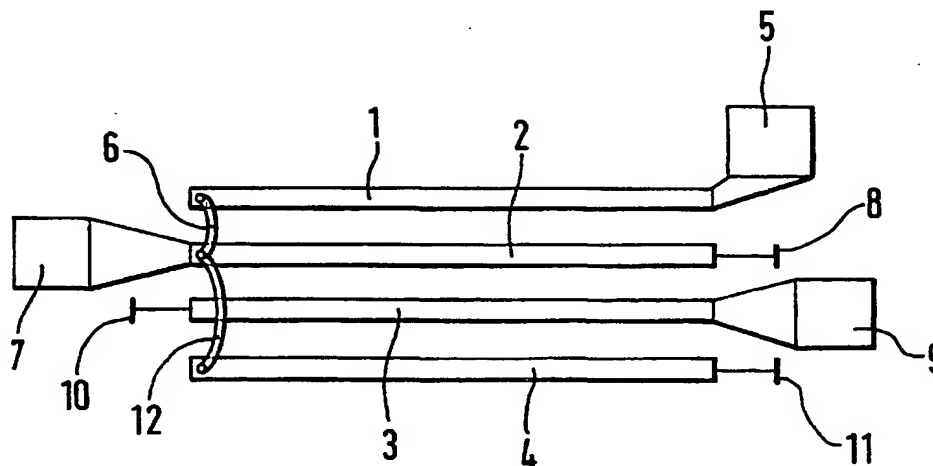
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/20708 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01P 5/10** (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **MARCONI COMMUNICATIONS GMBH**
[DE/DE]; Gerberstrasse 33, D-71522 Backnang (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/IB00/01366**
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. September 2000 (12.09.2000) (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GILL, Hardial**
[GB/DE]; Elly-Heuss-Knapp-Weg 38/3, 71522 Backnang (DE).
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch** (74) **Anwalt: CAMP, Ronald**; Marconi Intellectual Property,
Waterhouse Lane, Chelmsford, Essex CM1 2QX (GB).
- (30) Angaben zur Priorität:
199 43 955.9 14. September 1999 (14.09.1999) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **BALUN**

(54) Bezeichnung: **SYMMETRIERGLIED**



(57) Abstract: The invention relates to a balun which takes up very little space and which is economical to produce. Said balun consists of four interconnected planar lines (1, 2, 3, 4). One end of a first line (1) is configured as a first symmetrical terminal (5). The other end of said first line (1) is connected to the adjacent end of the second adjacent line (2). The end of the second line (2) that is connected to the first line (1) forms an unsymmetrical terminal (7), while the other end of the second line (2) is connected to earth (8). The end of the third line (3), which is adjacent to the second line (2), is connected to earth (10), said end being adjacent to the unsymmetrical terminal (7). The other end of said third line serves as a second symmetrical terminal (9). The end of the fourth line (4) that is adjacent to the second symmetrical terminal (9) is connected to earth (11), the other end being connected to the end of the second line (2) that forms the unsymmetrical terminal (7).

(57) Zusammenfassung: Ein sehr platzsparendes und mit geringem Aufwand herstellbares Symmetrierglied besteht aus vier miteinander gekoppelten planaren Leitungen (1, 2, 3, 4). Dabei ist ein Ende einer ersten Leitung (1) als erstes symmetrisches Anschlussstor (5) ausgebildet. Das andere Ende dieser ersten Leitung (1) ist mit dem danebenliegenden Ende der zweiten benachbarten Leitung (2) verbunden. Das mit der ersten Leitung (1) verbundene Ende der zweiten Leitung (2) bildet ein unsymmetrisches Anschlussstor (7), und das andere Ende der zweiten Leitung (2) ist mit Masse (8) kontaktiert. Von der der zweiten Leitung (2) benachbarten dritten Leitung (3) ist das neben dem unsymmetrischen Anschlussstor

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 01/20708 A1

CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

10 Symmetrierglied

Stand der Technik

15 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Symmetrierglied,
bestehend aus vier nebeneinander verlaufenden, gekoppelten
planaren Leitungen mit einem unsymmetrischen Anschlußtor und
zwei symmetrischen Anschlußstoren.

20 Symmetrierglieder stellen in bekannter Weise Übergänge
zwischen symmetrischen und unsymmetrischen
Übertragungsleitungen dar. Von einer symmetrischen Leitung
spricht man, wenn ein darüber übertragendes Signal nicht die
Masse als Bezugspotential hat. Dagegen ist eine
25 unsymmetrische Übertragungsleitung einseitig mit Masse
verbunden, so daß ein darüber übertragendes Signal die Masse
als Bezugspotential hat. Symmetrierglieder dieser Art werden
z.B. an den Ein- und Ausgängen von Doppelgegentaktmischern
oder Verstärkern oder Modulatoren etc. eingesetzt.

30 Ein eingangs dargelegtes, aus vier miteinander gekoppelten
planaren Leitungen bestehendes Symmetrierglied ist aus der
DE 197 29 761 A1 bekannt. Dieses Symmetrierglied besteht aus
zwei 3db-Kopplern, von denen jeder mit zwei über eine Länge
35 von $\lambda/4$ gekoppelten planaren Leitungen besteht. Jeder der

beiden Koppler ist in Form eines zweipoliges Bandpassfilters ausgebildet, wobei einer in einer offenen Schaltungskonfiguration und der andere in einer kurzgeschlossenen Schaltungskonfiguration ausgestaltet ist.

5 Die beiden Viertel-Wellenlängenkoppler sind so miteinander verbunden, daß ein 3-toriges Symmertierglied entsteht, das einen Anschluß für unsymmetrische Signale und zwei Anschlüsse für symmetrische Signale aufweist. Bei dem Leitungskoppler in offener Schaltungskonfiguration sind die
10 einander gegenüberliegenden Enden der beiden Leitungen leerlaufend. Ein anderes Ende der beiden Leitungen dient als symmetrischer Anschluß. Das gegenüberliegende Ende der anderen Leitung ist mit einem Ende einer der beiden in kurzgeschlossener Schaltungskonfiguration ausgeführten
15 Leitungskopplers verbunden. Von diesem Leitungskoppler sind zwei einander gegenüberliegende Enden der beiden Leitungen mit Masse kontaktiert, und ein anderes Ende einer Leitung bildet einen weiteren Anschluß für symmetrische Signale. Die
20 beiden miteinander verbundenen Leitungsenden der beiden Leitungskoppler bilden das Anschlußtor für unsymmetrische Signale. Um eine enge 3 dB-Kopplung zwischen den Leitungen zu erzielen, ist hier das Symmetrierglied in Mehrlagentechnik aufgebaut. Der Herstellungsaufwand ist
25 deshalb groß, was ungünstig für eine Massenproduktion ist.

Aufgabe und Lösung der Erfindung

30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein platzsparendes und möglichst einfach herstellbares Symmetrierglied anzugeben.

Ein solches Symmetrierglied ist gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 folgendermaßen aufgebaut. Ein Ende einer ersten
35 von vier Leitungen dient als ein erstes symmetrisches

Anschlußtor. Das andere Ende dieser ersten Leitung ist mit den danebenliegenden Ende der zweiten benachbarten Leitung verbunden. Das mit der ersten Leitung verbundene Ende der zweiten Leitung bildet das unsymmetrische Anschlußtor, und
5 das andere Ende der zweiten Leitung liegt auf Massepotential. Von der der zweiten Leitung benachbarten dritten Leitung ist das neben dem unsymmetrischen Anschlußtor liegende Ende mit Masse kontaktiert, und das andere Ende der dritten Leitung dient als zweites
10 symmetrisches Anschlußtor. Von der der dritten Leitung benachbarten vierten Leitung ist das neben dem zweiten symmetrischen Anschlußtor liegende Ende mit Masse kontaktiert, und das andere Ende der vierten Leitung ist mit dem das unsymmetrische Anschlußtor bildenden Ende der
15 zweiten Leitung verbunden.

Gemäß einem Unteranspruch entspricht die Koppellänge der vier Leitungen in etwa einem Viertel der mittleren Betriebswellenlänge des Symmetriergliedes.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten
25 Ausführungsbeispiels wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert.

Das in der Zeichnung dargestellte Symmetrierglied besteht aus vier nebeneinander verlaufenden planaren Leitungen 1, 2, 3 und 4. Die Leitungslänge, über die die Leitungen 1, 2, 3 und 4 miteinander gekoppelt sind, beträgt etwa ein Viertel der mittleren Betriebswellenlänge des Symmetriergliedes.

Von der ersten Leitung 1 ist ein Ende als Anschlußtor 5 für
35 symmetrische Signale ausgebildet. Das andere Ende der ersten

Leitung 1 ist mit dem danebenliegenden Ende der benachbarten zweiten Leitung 2 über eine Luftbrücke 6 leitend verbunden. Dasselbe Ende der zweiten Leitung 2 ist als Anschlußtor 7 für unsymmetrische Signale ausgebildet. Das diesem Anschlußtor 7 gegenüberliegende Ende der zweiten Leitung 2 ist mit Masse 8 kontaktiert. Der Kurzschluß nach Masse wird in bekannter Weise mittels einer Durchkontaktierung in dem die planaren Leitungen 1, 2, 3, 4 tragenden Substrat zu einer auf der Unterseite des Substrats aufgebrachten Massefläche realisiert.

Von der neben der zweiten Leitung 2 verlaufenden dritten Leitung 3 ist das dem Massekurzschluß 8 der zweiten Leitung 2 benachbarte Ende der dritten Leitung 3 als ein zweites symmetrisches Anschlußtor 9 ausgebildet. Das diesem Anschlußtor 9 gegenüberliegende Ende der dritten Leitung 3 ist mit einem Masseanschluß 10 versehen.

Von der vierten Leitung 4 ist das dem Anschlußtor 9 der dritten Leitung 3 benachbarte Ende ebenfalls mit einem Massekontakt 11 versehen. Das diesem Massekontakt 11 gegenüberliegende Ende der vierten Leitung 4 ist über eine Luftbrücke 12 mit dem Ende der zweiten Leitung 2 verbunden, das als unsymmetrisches Anschlußtor 7 ausgebildet ist.

Abweichend von dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel können die beiden auf Massepotential liegenden Enden der Leitungen 2 und 4 über eine Luftbrücke miteinander kontaktiert werden. Dann kann eine der beiden Durchkontaktierungen 8, 11 zur Masseleitung eingespart werden.

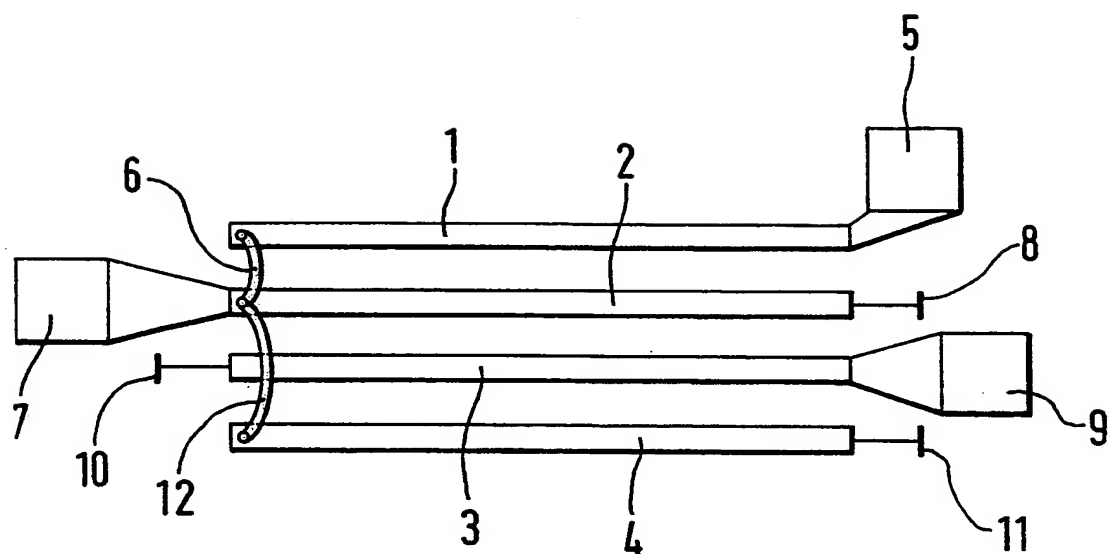
5

10 Ansprüche

1. Symmetrierglied, bestehend aus vier nebeneinander verlaufenden, gekoppelten planaren Leitungen (1, 2, 3, 4) mit einem unsymmetrischen Anschlußtor (7) und zwei
- 15 symmetrischen Anschlußstoren (5, 9), dadurch gekennzeichnet,
- daß ein Ende einer ersten (1) der vier Leitungen als ein erstes symmetrisches Anschlußtor (5) dient,
 - daß das andere Ende dieser ersten Leitung (1) mit dem danebenliegenden Ende der zweiten benachbarten Leitung (2)
 - 20 verbunden (6) ist,
 - daß dieses mit der ersten Leitung (1) verbundene Ende der zweiten Leitung (2) das unsymmetrische Anschlußtor (7) bildet und das andere Ende der zweiten Leitung (2) auf Massepotential (8) liegt,
 - 25 - daß von der der zweiten Leitung (2) benachbarten dritten Leitung (3) das neben dem unsymmetrischen Anschlußtor (7) liegende Ende auf Massepotential (10) liegt und das andere Ende als zweites symmetrisches Anschlußtor (9) dient,
 - und daß von der der dritten Leitung (3) benachbarten
 - 30 vierten Leitung (4) das neben dem zweiten symmetrischen Anschlußtor (9) liegende Ende auf Massepotential (11) liegt und das andere Ende mit dem das unsymmetrische Anschlußtor (7) bildenden Ende der zweiten Leitung (2) verbunden ist.

2. Symmetrierglied nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppellänge der vier Leitungen (1, 2, 3, 4) in etwa einem Viertel der mittleren Betriebswellenlänge des Symmetriergliedes entspricht.

1 / 1





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PC/IB 00/01366

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01P5/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01P H03H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 866 513 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD.) 23 September 1998 (1998-09-23) column 3, line 34 -column 4, line 42; figures 2-5	1,2
A	EP 0 853 377 A (MURATA MANUFACTURING CO. LTD.) 15 July 1998 (1998-07-15) the whole document	1,2
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 January 2001

Date of mailing of the international search report

16/01/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Den Otter, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Patent No. / International Application No.

PCT/IB 00/01366

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>CHO C ET AL: "A NEW DESIGN PROCEDURE FOR SINGLE-LAYER AND TWO-LAYER THREE-LINE BALUNS"</p> <p>IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, US, IEEE INC. NEW YORK, vol. 46, no. 12, PART 02, December 1998 (1998-12), pages 2514-2519, XP000805631</p> <p>ISSN: 0018-9480</p> <p>figure 4</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/IB 00/01366

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0866513	A	23-09-1998	FI 971165 A US 6018277 A	21-09-1998 25-01-2000
EP 0853377	A	15-07-1998	JP 10233813 A US 6066995 A	02-09-1998 23-05-2000



INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB 00/01366

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01P5/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01P H03H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 866 513 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD.) 23. September 1998 (1998-09-23) Spalte 3, Zeile 34 - Spalte 4, Zeile 42; Abbildungen 2-5	1,2
A	EP 0 853 377 A (MURATA MANUFACTURING CO. LTD.) 15. Juli 1998 (1998-07-15) das ganze Dokument	1,2

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Januar 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/01/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Den Otter, A

INTERNATIONALES RESEARCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/IB 00/01366

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>CHO C ET AL: "A NEW DESIGN PROCEDURE FOR SINGLE-LAYER AND TWO-LAYER THREE-LINE BALUNS"</p> <p>IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES,US,IEEE INC. NEW YORK, Bd. 46, Nr. 12, PART 02, Dezember 1998 (1998-12), Seiten 2514-2519, XP000805631 ISSN: 0018-9480 Abbildung 4</p> <p>-----</p>	1,2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB 00/01366

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0866513 A	23-09-1998	FI 971165 A US 6018277 A	21-09-1998 25-01-2000
EP 0853377 A	15-07-1998	JP 10233813 A US 6066995 A	02-09-1998 23-05-2000

